

Διοίκηση Λειτουργιών

Διοίκηση Έργων III
(Χρονικός Προγραμματισμός Έργων)

- 7^ο μάθημα -

Θεματολογία

- ◆ Ολοκληρωμένο Παράδειγμα Δικτύου Έργου
- ◆ Χρονικός προγραμματισμός έργων
 - ◆ Διαγράμματα **Gantt**
 - ◆ Μέθοδος του κρίσιμου δρόμου
Critical Path Method (**CPM**)

Ολοκληρωμένο Παράδειγμα Δικτύου Έργου

Έργο: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

◆ Υποσυστήματα του Έργου:

- A. Διαχείριση Ασθενών
- B. Εργαστήρια – Διαχείριση εργαστηριακών εξετάσεων
- C. Τράπεζα Αίματος
- D. Συνταγολόγηση
- E. Διαχείριση Προσωπικού
- F. Διαχείριση Αποθήκης
- G. Έξυπνη Κάρτα
- H. Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή

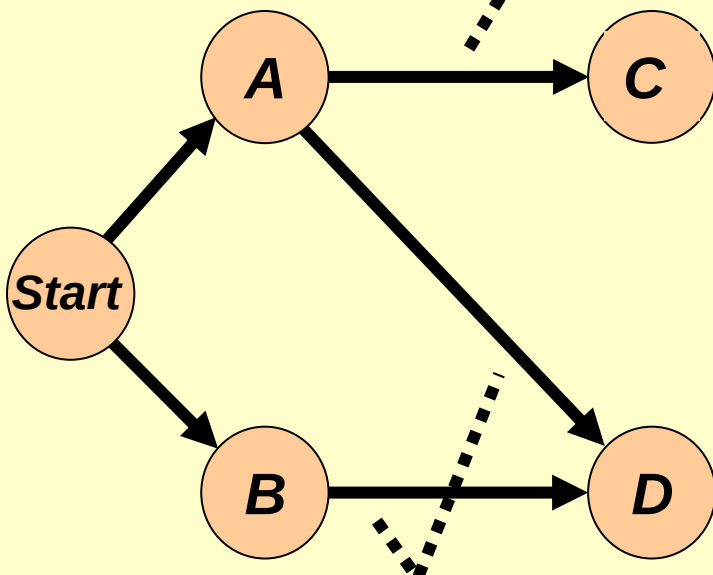
Έργο: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

Δραστηριότητα	Περιγραφή Δραστηριότητας	Άμεσα Προηγούμενη
A	Διαχείριση Ασθενών	-
B	Εργαστήρια	-
C	Τράπεζα Αίματος	A
D	Συνταγολόγηση	A, B
E	Διαχείριση Προσωπικού	C
F	Διαχείριση Αποθήκης	C
G	Έξυπνη Κάρτα	D, E
H	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	F, G

Δίκτυο ΑΟΝ (κομβικό δίκτυο) για το έργο ΟΠΣΥ*

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

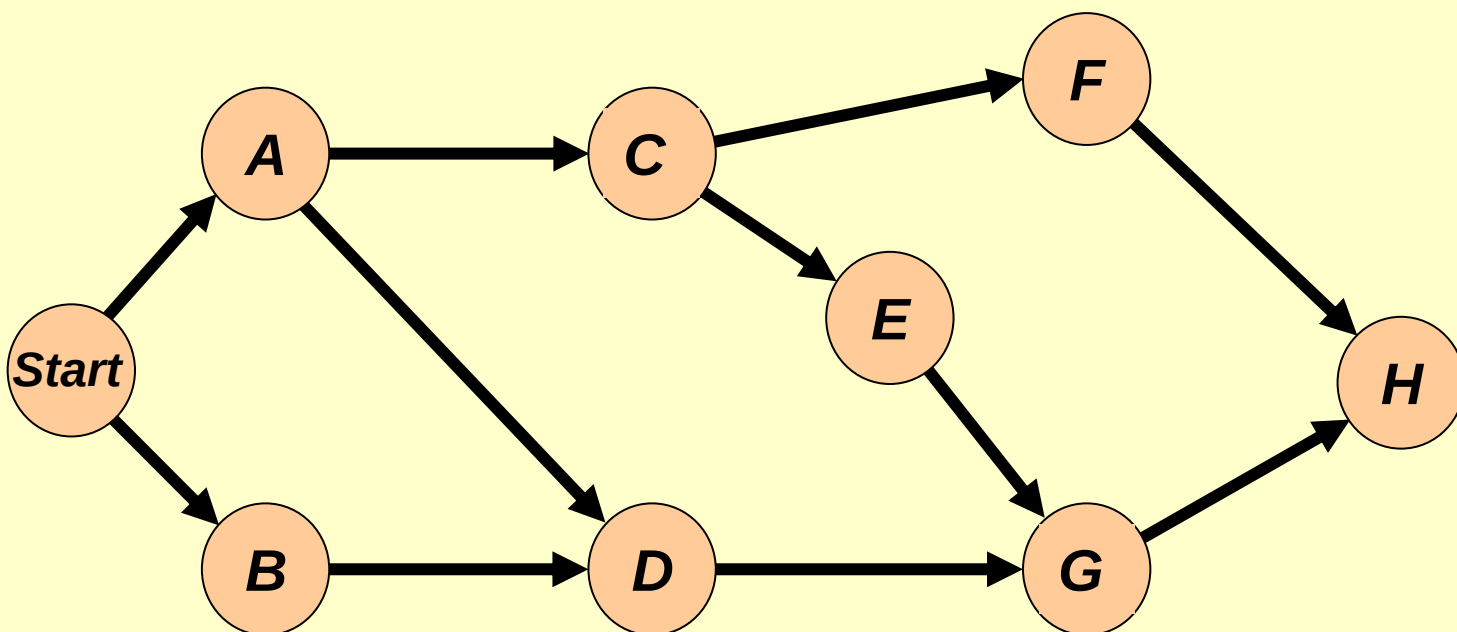
Η Α προηγείται της C



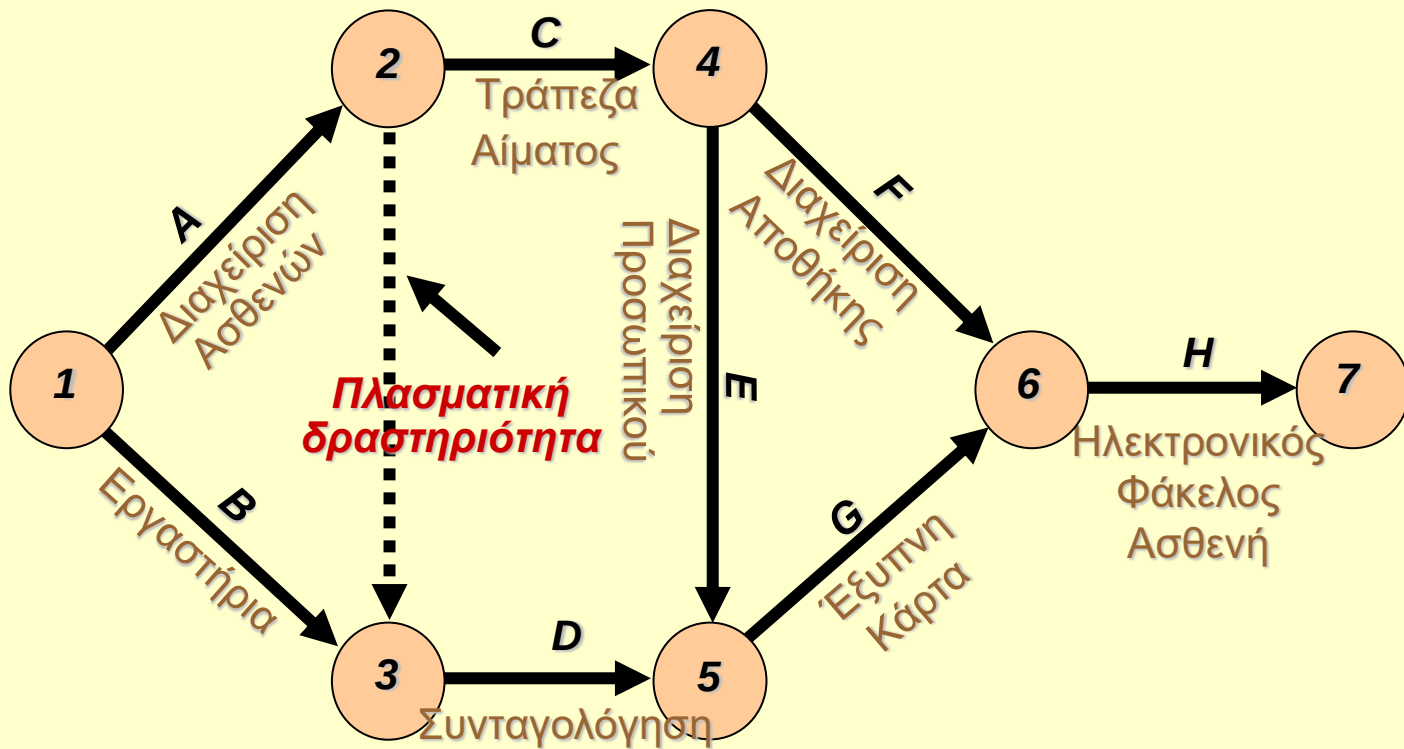
*Οι Α και Β
προηγούνται της D*

Δίκτυο ΑΟΝ (κομβικό δίκτυο) για το έργο ΟΠΣΥ*

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



Δίκτυο ΑΟΑ (τοξωτό δίκτυο) για το έργο ΟΠΣΥ



Έργο ΟΠΣΥ: Χρόνος (διάρκεια) κάθε δραστηριότητας

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Άμεσα Προηγούμενη	Διάρκεια (βδομ.)
A	Διαχείριση Ασθενών	-	2
B	Εργαστήρια	-	3
C	Τράπεζα Αίματος	A	2
D	Συνταγολόγηση	A, B	4
E	Διαχείριση Προσωπικού	C	4
F	Διαχείριση Αποθήκης	C	3
G	Έξυπνη Κάρτα	D, E	5
H	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	F, G	2

Αλληλουχίες (εναλλακτικές διαδρομές) στο έργο ΟΠΣΥ

Αριθμός Αλληλουχίας	Δραστηριότητες στην αλληλουχία	Άθροισμα χρόνων δραστηριοτήτων
1	A-C-F-H	9
2	A-C-E-G-H	15
3	A-D-G-H	13
4	B-D-G-H	14

Χρονοπρογραμματισμός έργων

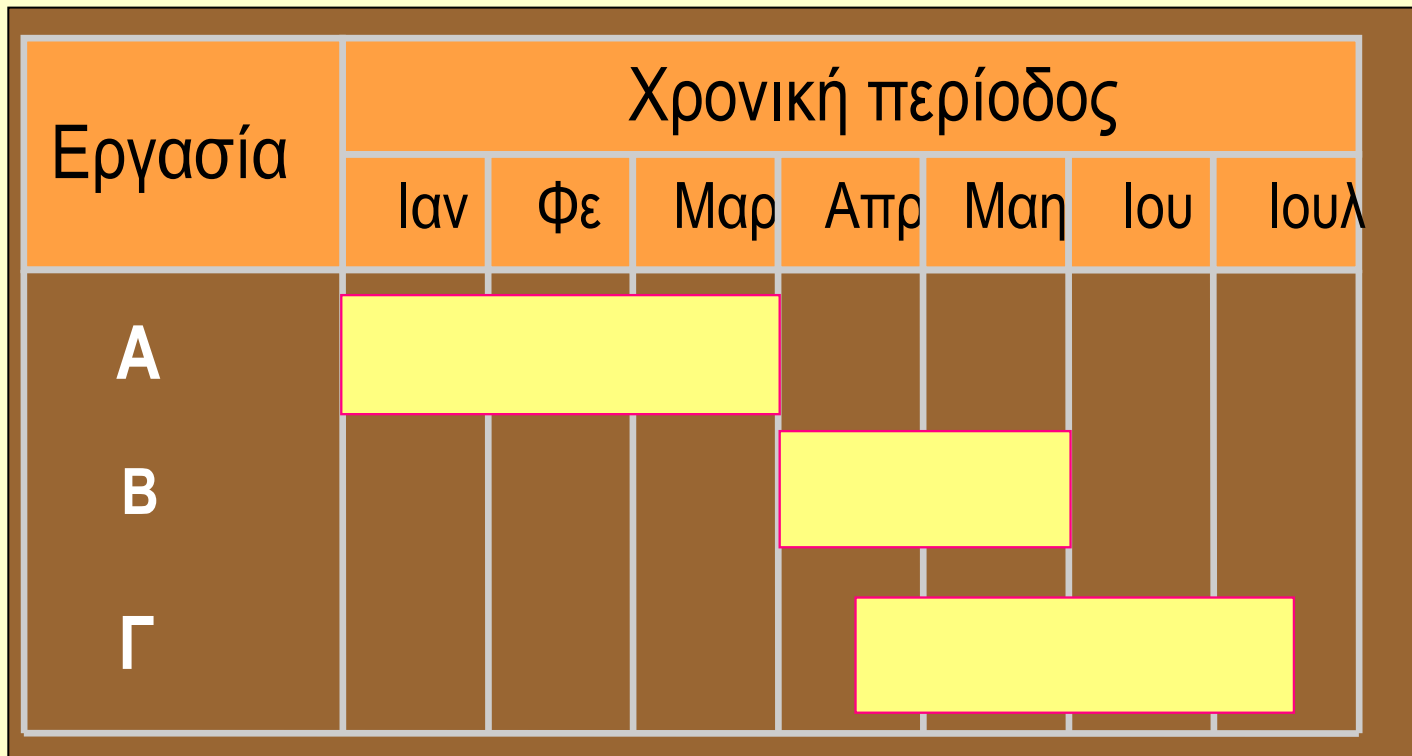
Μέθοδοι διοίκησης και χρονικού προγραμματισμού έργων

- ◆ Διαγράμματα Gantt
- ◆ Μέθοδος του κρίσιμου δρόμου - Critical Path Method (CPM)
- ◆ Μέθοδος PERT - Program Evaluation & Review Technique



© 1984-1994 T/Maker Co.

Διάγραμμα Gantt (Εκτέλεσης Εργασιών)



Τεχνικές PERT και CPM

- ♦ Τεχνικές δικτύων. Αναπτύχθηκαν δεκαετία του '50
 - ♦ Η **CPM** από τους **J.E. Kelly και M.R. Walker** (1957). Χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό ημερομηνιών συντήρησης σε χημικά εργοστάσια (DuPont 1957)
 - ♦ Η **PERT** από τους **Booz, Allen & Hamilton** σε συνεργασία με το αμερικάνικο πολεμικό ναυτικό στα πλαίσια του έργου κατασκευής του πυραύλου Polaris (U.S. Navy Special Projects Office 1958)
- ♦ Θεωρούν σχέσεις προτεραιότητας και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων του έργου
- ♦ Χρησιμοποιούν διαφορετικό τρόπο υπολογισμού του χρόνου υλοποίησης κάθε δραστηριότητας

Σε ποιά ερωτήματα μπορούν να απαντήσουν οι PERT & CPM;

1. Αν κάθε δραστηριότητα (εργασία) ολοκληρωθεί σύμφωνα με το σχέδιο, τότε θα ολοκληρωθεί το έργο;
2. Ποιές είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες του έργου;
3. Ποιές εργασίες μπορούν να καθυστερήσουν, αν είναι αναγκαίο και για πόσο χρονικό διάστημα;
4. Σε ποιά χρονική στιγμή πρέπει να αρχίσει και τότε πρέπει να τελειώσει κάθε εργασία;
5. Ποιά είναι η πιθανότητα το έργο να ολοκληρωθεί σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία;

Σε ποιά ερωτήματα μπορούν να απαντήσουν οι PERT & CPM;

6. Είναι το έργο εντός των χρονικών ορίων που τέθηκαν στο χρονοδιάγραμμα;
7. Ξεπεράστηκε ή όχι ο προϋπολογισμός;
8. Υπάρχουν αρκετοί πόροι διαθέσιμοι για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου;
9. Αν το έργο πρέπει να τελειώσει πριν από τον προγραμματισμένο χρόνο λήξης, με ποιό τρόπο θα επιτευχθεί αυτό με το ελάχιστο κόστος;
10. Αξίζει να αναληφθούν επιπλέον έξοδα για την επιτάχυνση ορισμένων εργασιών; Αν ναι, ποιών;

Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM)

Αλγόριθμος CPM

Βήμα 1: Πέρασμα προς τα μπρος (forward pass)

Για κάθε δραστηριότητα k ($k=1, \dots, n$) με χρόνο διάρκειας T_k υπολόγισε τους χρόνους νωρίτερης έναρξης (NE_k) και νωρίτερης ολοκλήρωσης (NO_k):

♦ $NE_k = \max \{ NO_j \} \forall$ δραστηριότητα j που είναι άμεσα προηγούμενη της k .

♦ $NO_k = NE_k + T_k$

Επανάλαβε το Βήμα 1 από την αρχική ($k=1$) μέχρι την τελική ($k=n$) δραστηριότητα.

Αλγόριθμος CPM - συνέχεια

Βήμα 2: Πέρασμα προς τα πίσω (backward pass)

Για κάθε δραστηριότητα k ($k=n, \dots, 1$) με χρόνο διάρκειας T_k υπολόγισε τους χρόνους βραδύτερης έναρξης (BE_k) και βραδύτερης ολοκλήρωσης (BO_k):

♦ $BO_k = \min \{ BE_j \} \forall$ δραστηριότητα j που είναι άμεσα επόμενη της k .

♦ $BE_k = BO_k - T_k$

Επανάλαβε το Βήμα 2 ξεκινώντας από την τελική ($k=n$) μέχρι την αρχική ($k=1$) δραστηριότητα.

Αλγόριθμος CPM - συνέχεια

Βήμα 3: Περιθώρια καθυστέρησης (ή αλλιώς χρόνοι χαλαρότητας)

Για κάθε δραστηριότητα k υπολόγισε το περιθώριο καθυστέρησης της (Π_k) ως εξής:

$$\Pi_k = BE_k - NE_k \quad \text{ή} \quad \Pi_k = BO_k - NO_k$$

Βήμα 4: Προσδιορισμός κρίσιμης διαδρομής

Κρίσιμη διαδρομή Δ , είναι εκείνη της οποίας όλες οι δραστηριότητες k ($k \in \Delta$) έχουν $\Pi_k = 0$.

Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής

- ☑ Η κρίσιμη διαδρομή είναι ο **μακρύτερος δρόμος** στο δίκτυο
- ☑ Η κρίσιμη διαδρομή ορίζει το **μικρότερο χρόνο** στον οποίο μπορεί να ολοκληρωθεί το έργο
- ☑ Οποιαδήποτε καθυστέρηση επί της κρίσιμης διαδρομής έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση όλου του έργου
- ☑ Οι δραστηριότητες επί της κρίσιμης διαδρομής δεν έχουν περιθώριο καθυστέρησης
- ☑ Σε ένα δίκτυο έργου μπορούν να υπάρχουν πολλές κρίσιμες διαδρομές

Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής

NE = ο γρηγορότερος χρόνος στον οποίο μπορεί μια δραστηριότητα να ξεκινήσει, θεωρώντας ότι όλες οι προηγούμενες έχουν ολοκληρωθεί

NO = ο γρηγορότερος χρόνος στον οποίο μπορεί μια δραστηριότητα να τελειώσει

BE = βραδύτερος χρόνος στον οποίο μια δραστηριότητα μπορεί να ξεκινήσει έτσι ώστε να μη καθυστερήσει την ολοκλήρωση του έργου

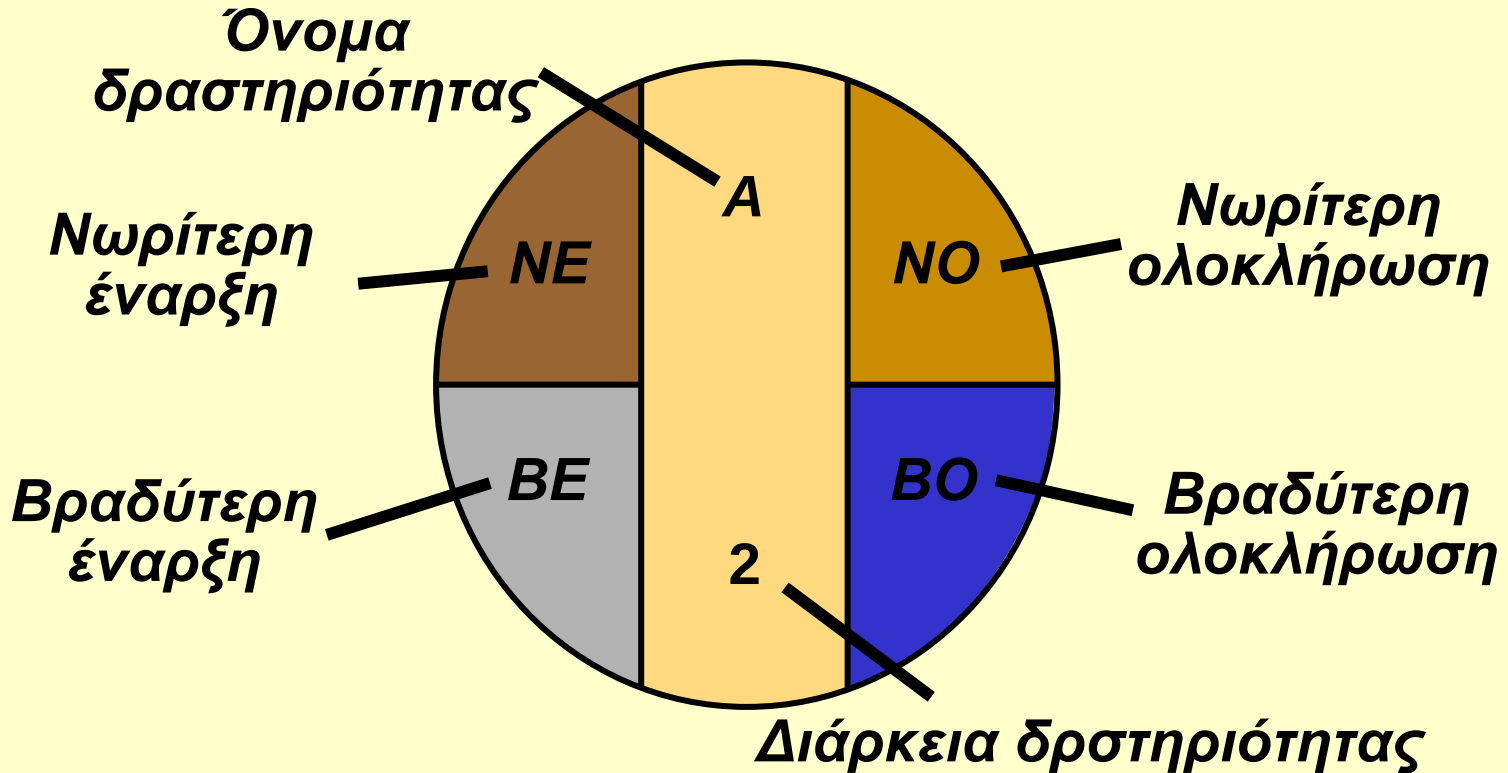
BO = βραδύτερος χρόνος στον οποίο μια δραστηριότητα μπορεί να τελειώσει χωρίς να καθυστερήσει την ολοκλήρωση του έργου

Έργο: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Άμεσα Προηγούμενη	Διάρκεια (βδομ.)
A	Διαχείριση Ασθενών	-	2
B	Εργαστήρια	-	3
C	Τράπεζα Αίματος	A	2
D	Συνταγολόγηση	A, B	4
E	Διαχείριση Προσωπικού	C	4
F	Διαχείριση Αποθήκης	C	3
G	Έξυπνη Κάρτα	D, E	5
H	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	F, G	2

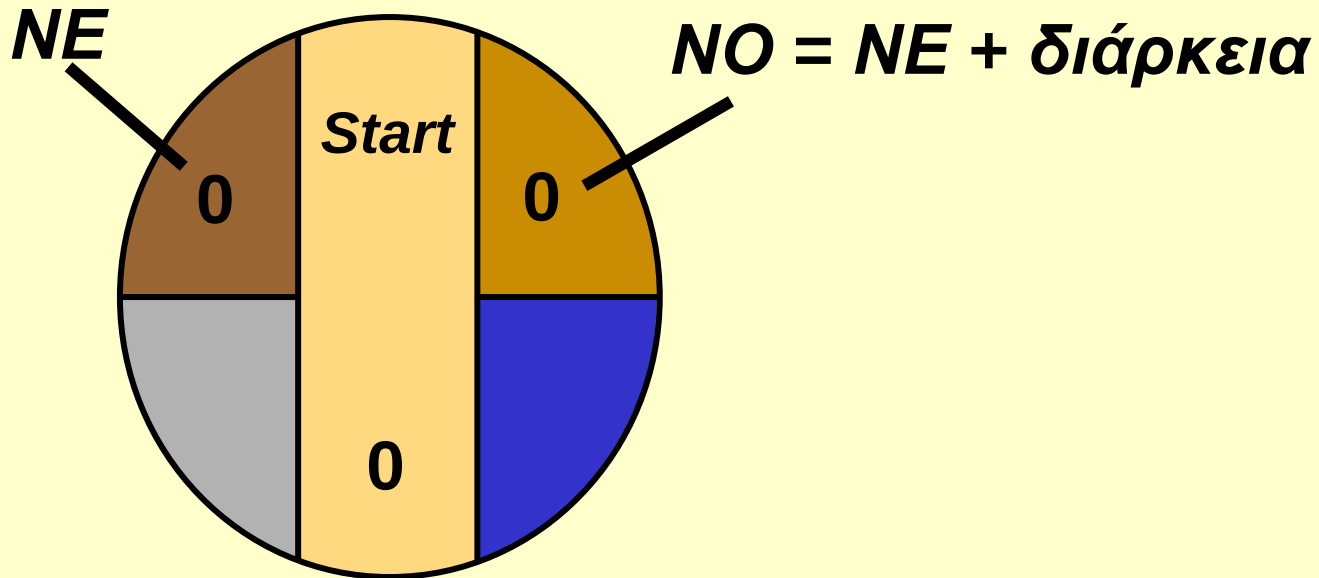
Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής



Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

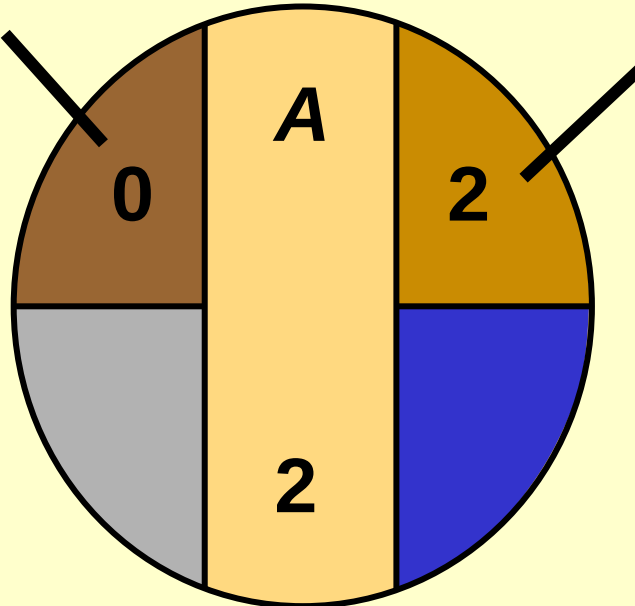
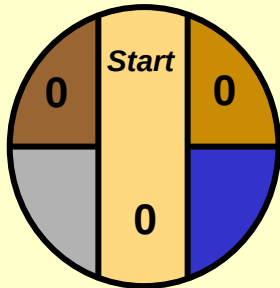


Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

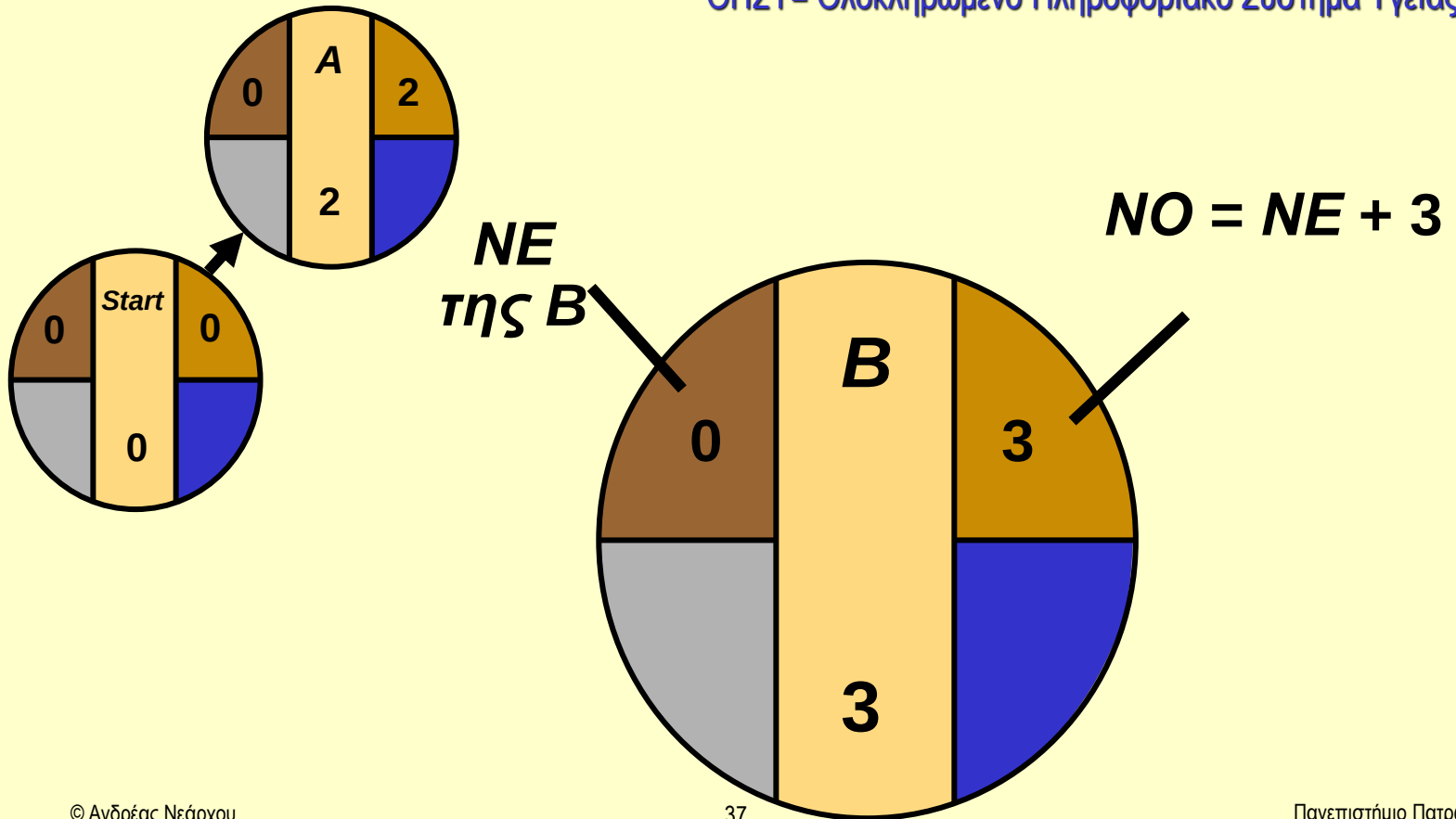
$$NO = NE + 2$$

NE
της *A*



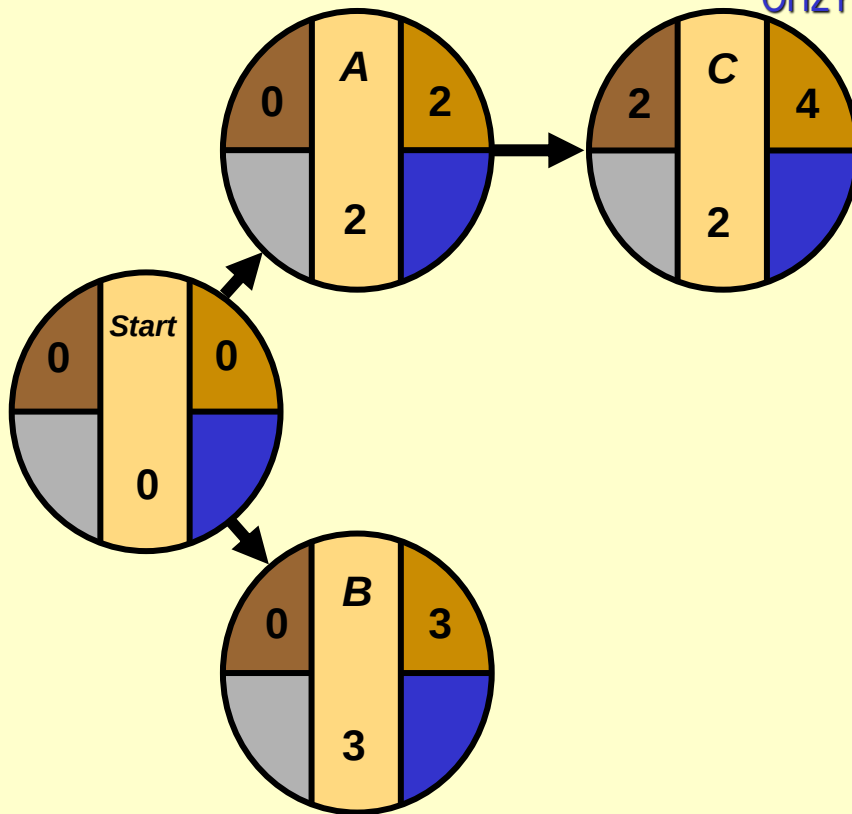
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



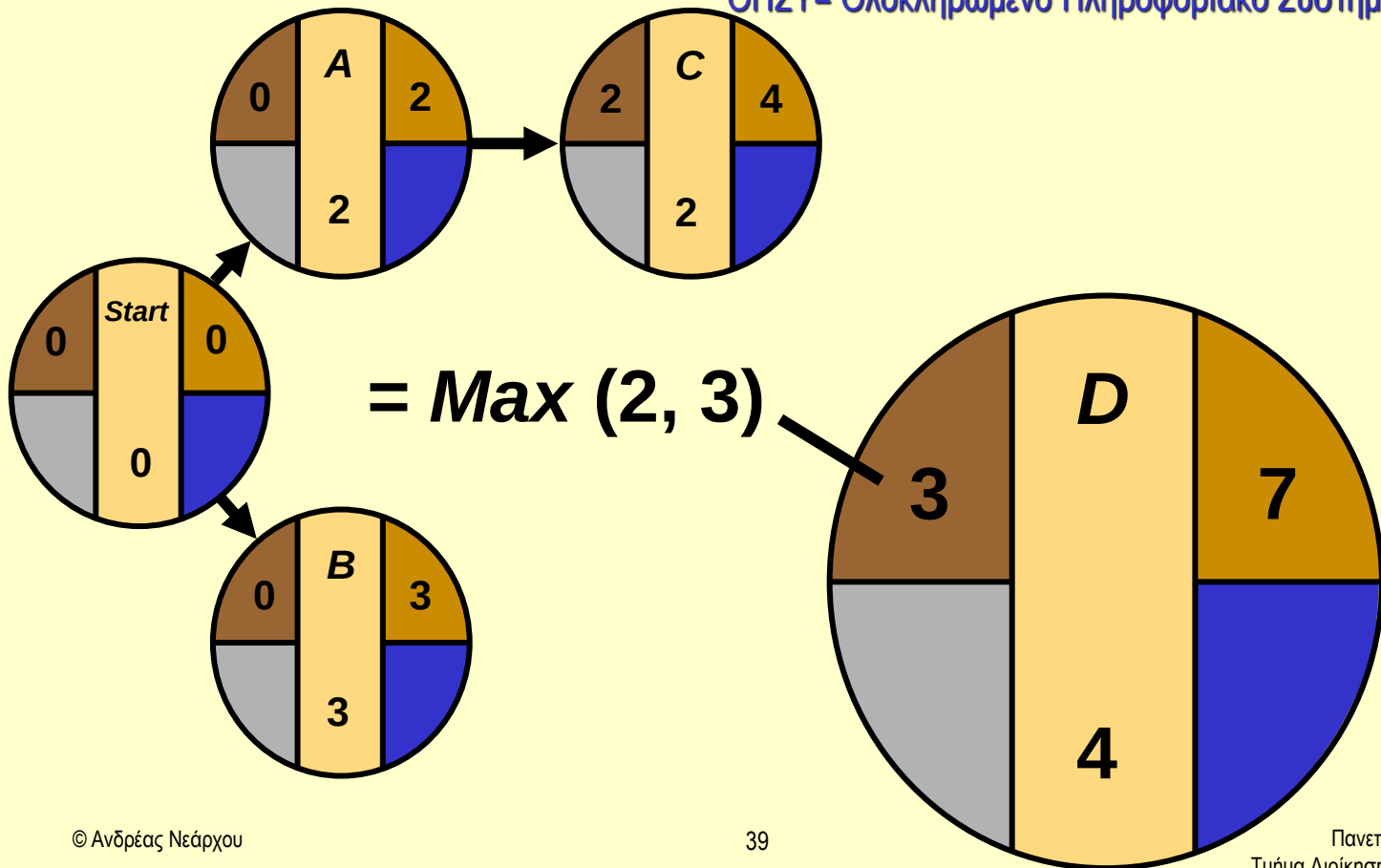
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



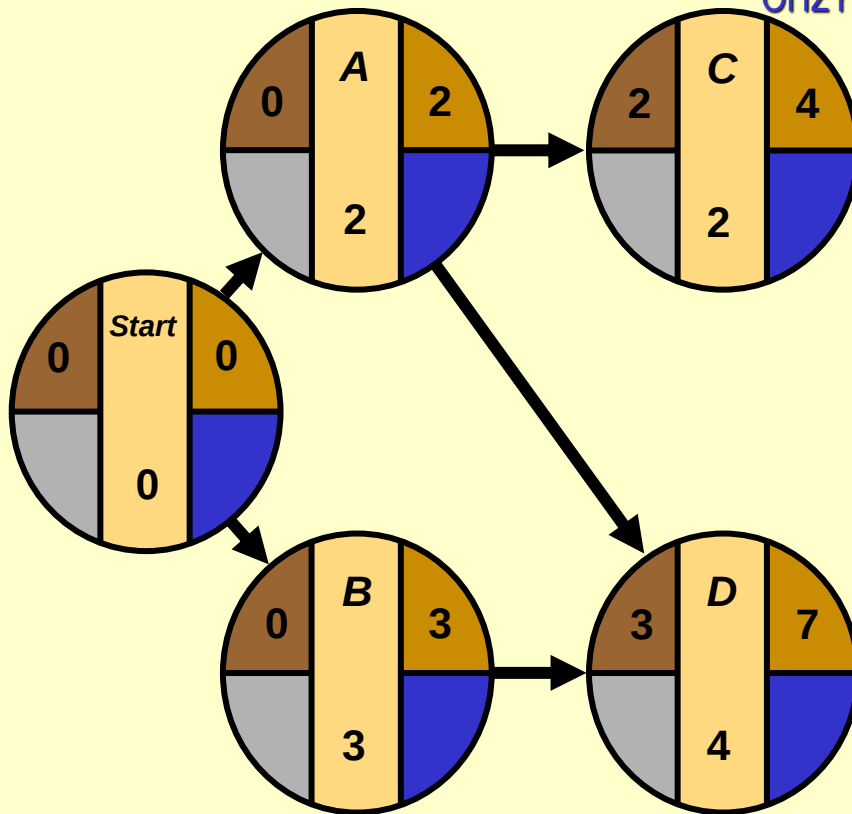
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



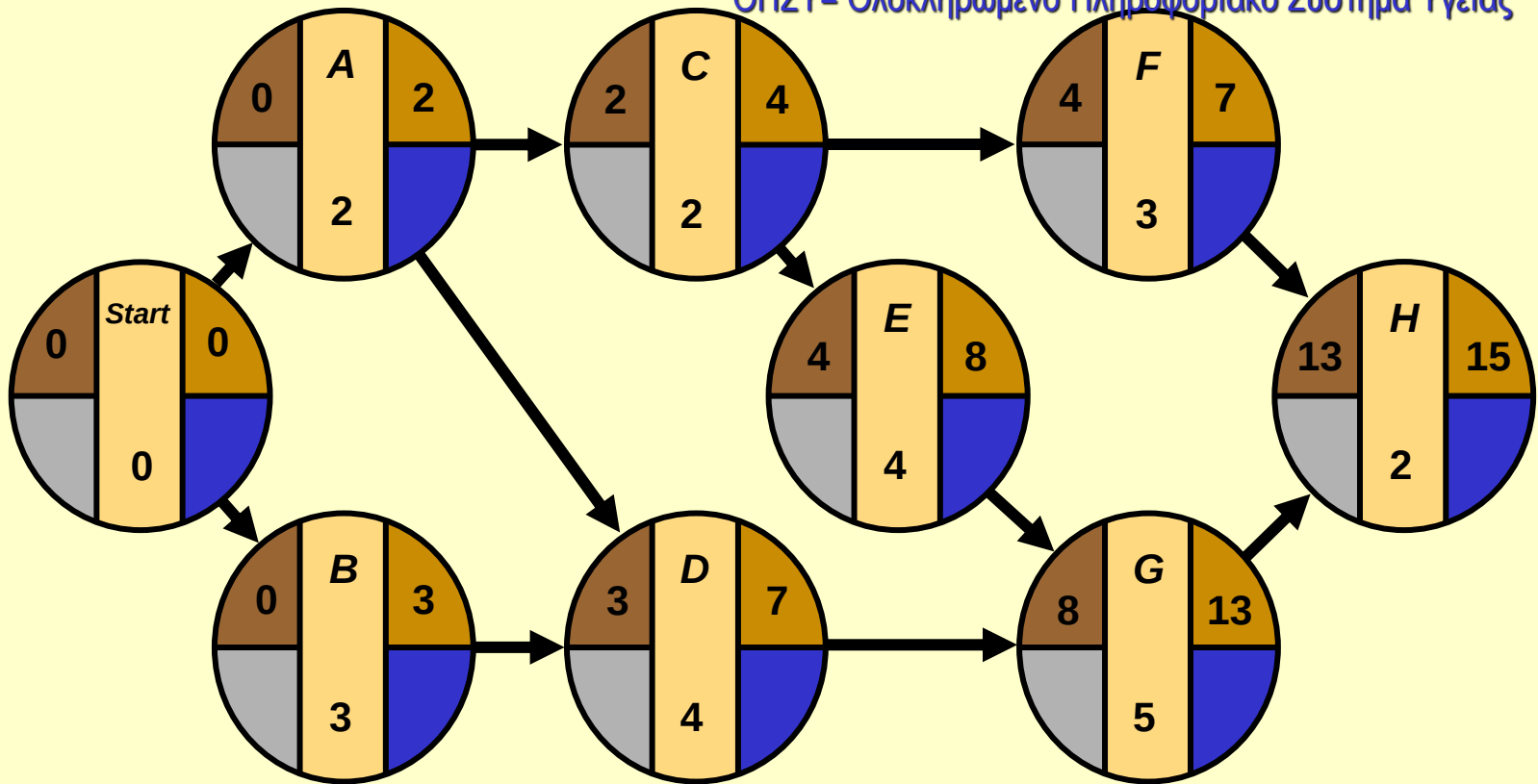
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

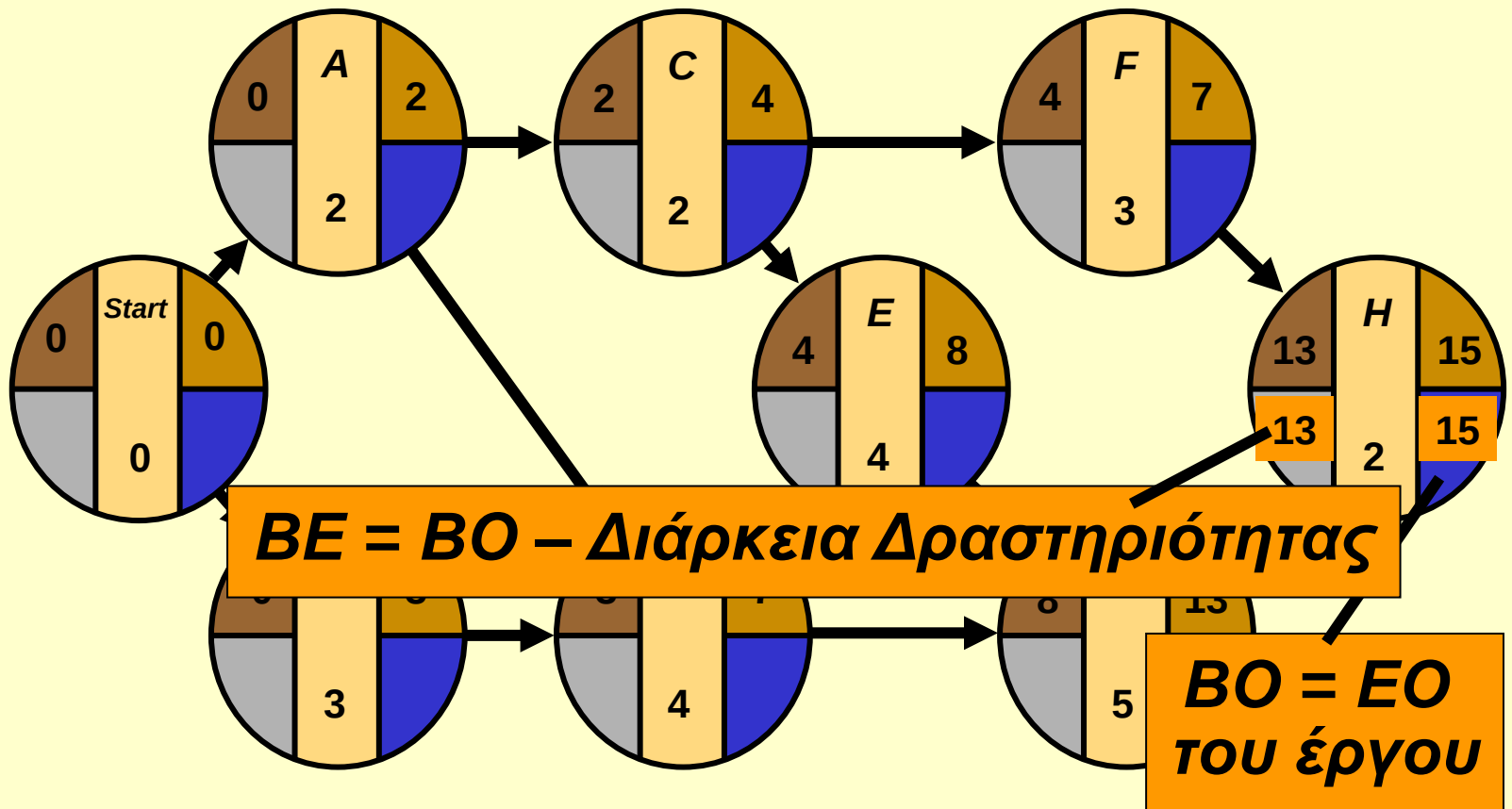


Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής

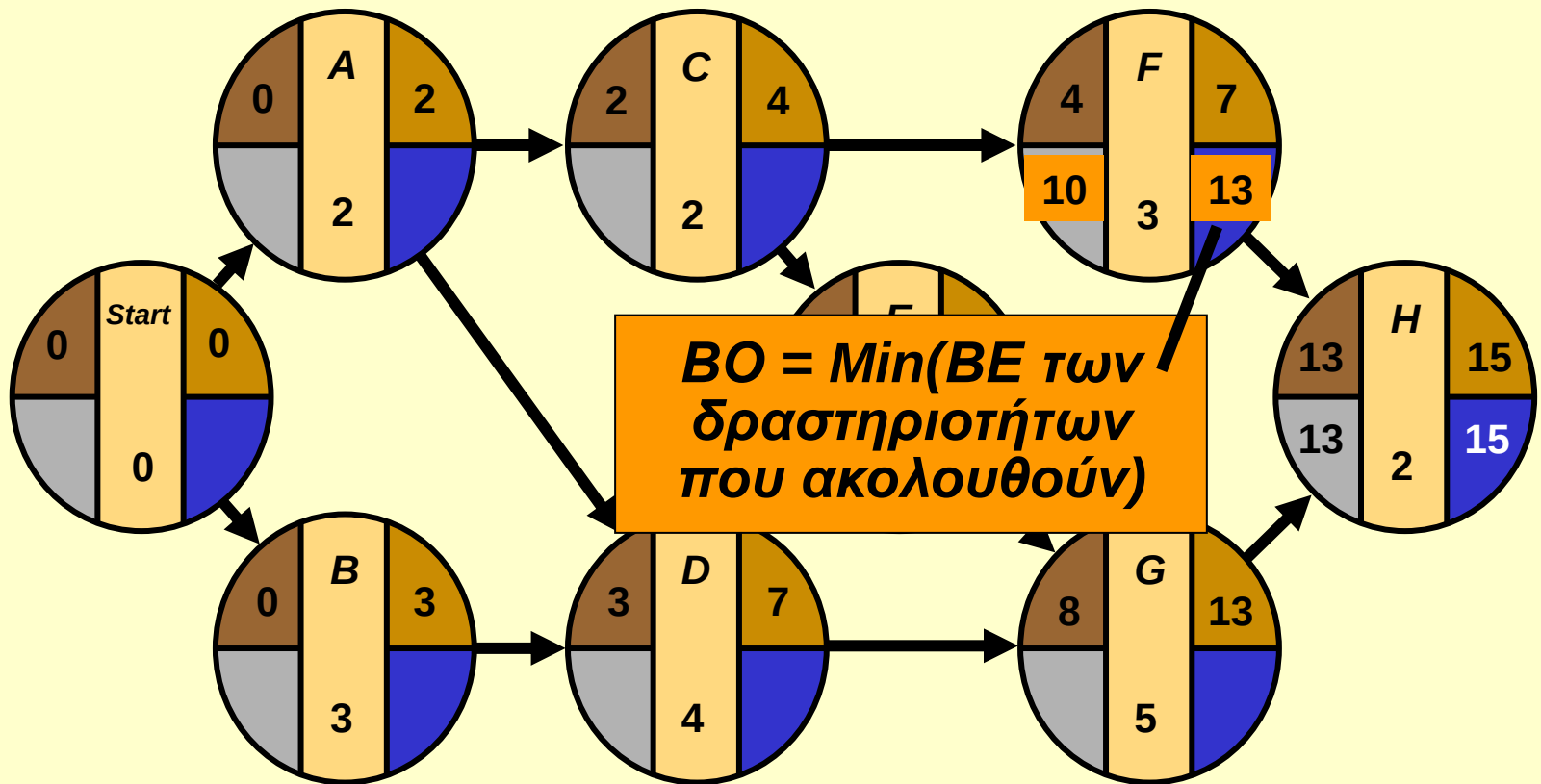
Πέρασμα προς τα πίσω

(backward passing)

Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



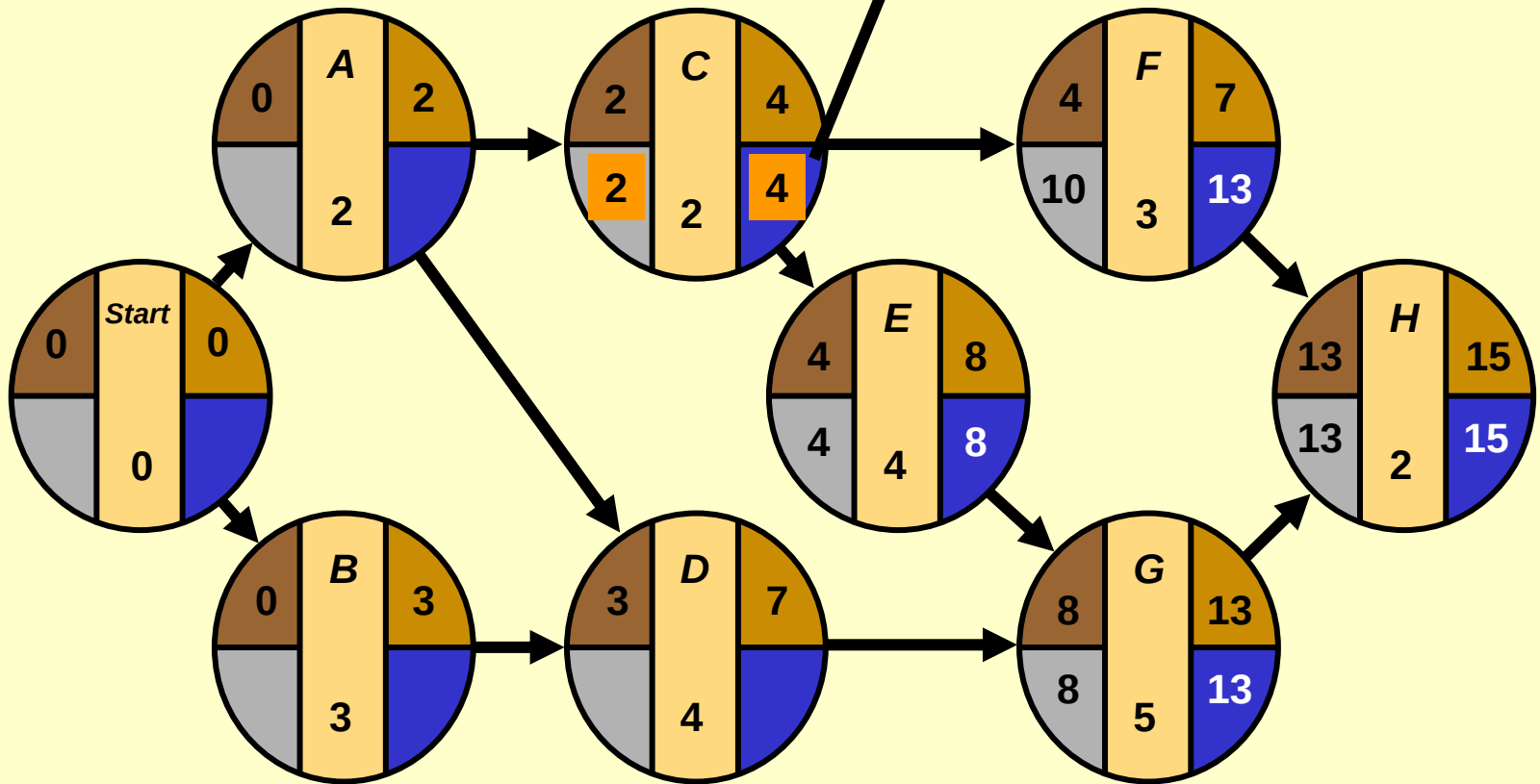
Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



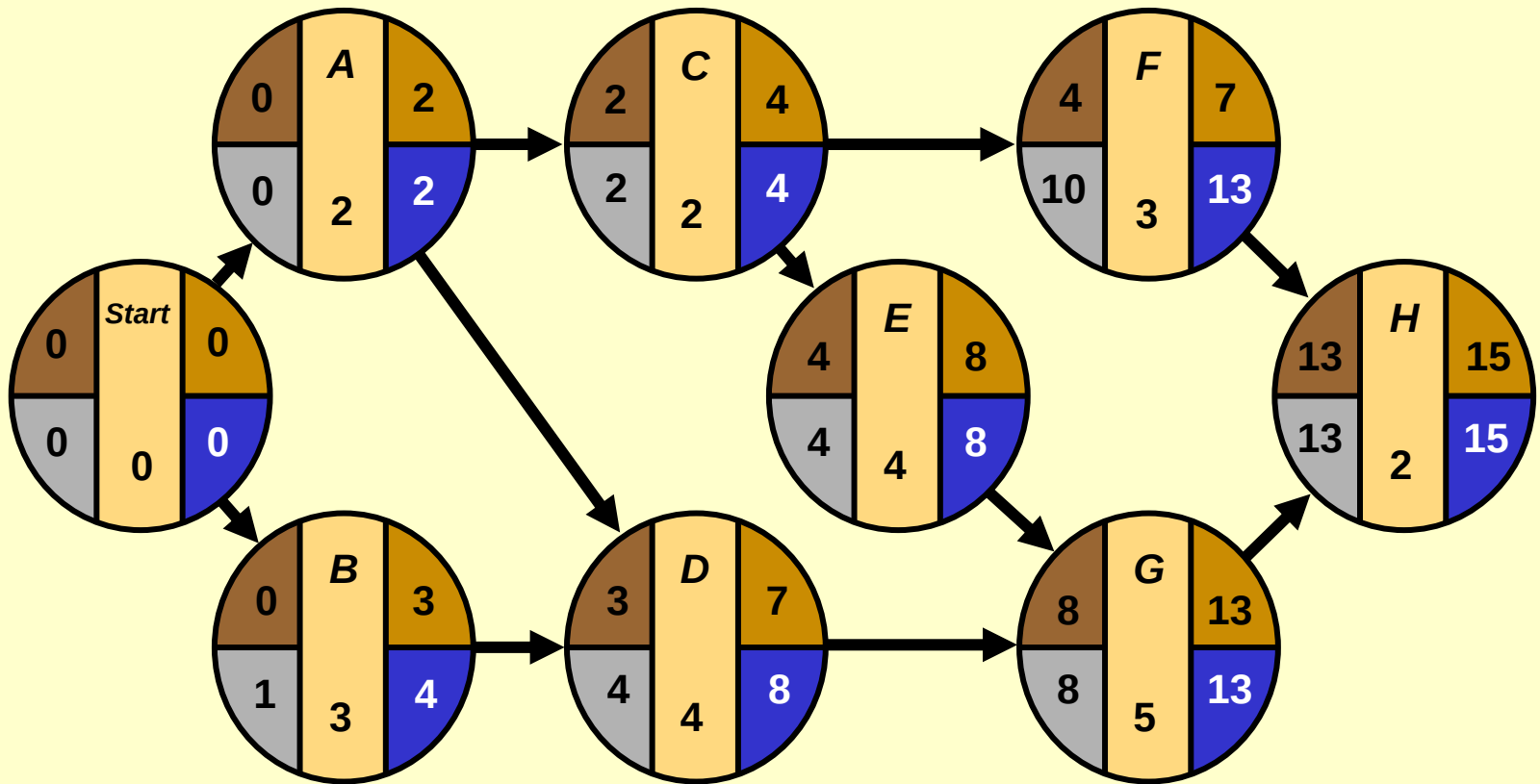
Χρόνοι BE/BO για το έργο

«Ανακάλυψη»

$BO = \text{Min}(4, 10)$



Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



Υπολογισμός περιθωρίων

- Μετά τον υπολογισμό των χρόνων NE, NO, BE, BO πρέπει να υπολογιστεί το περιθώριο χρόνου (slack or free time) για κάθε δραστηριότητα

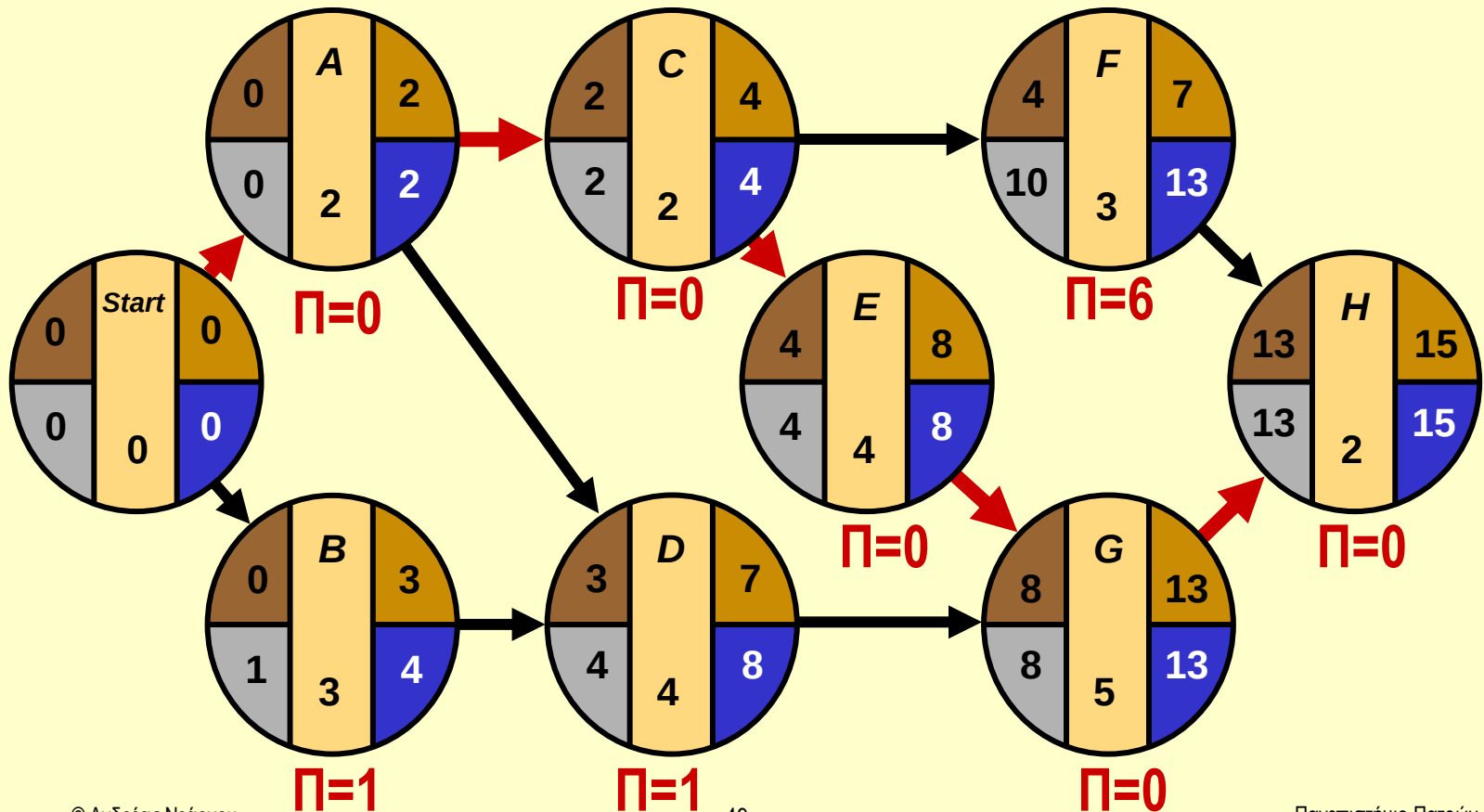
☒ *Το περιθώριο χρόνου είναι το μέγεθος του χρόνου που μπορεί μια δραστηριότητα να καθυστερήσει*

$$\text{Περιθώριο (Π)} = \text{BE} - \text{NE} \quad \text{ή} \quad \text{Π} = \text{BO} - \text{NO}$$

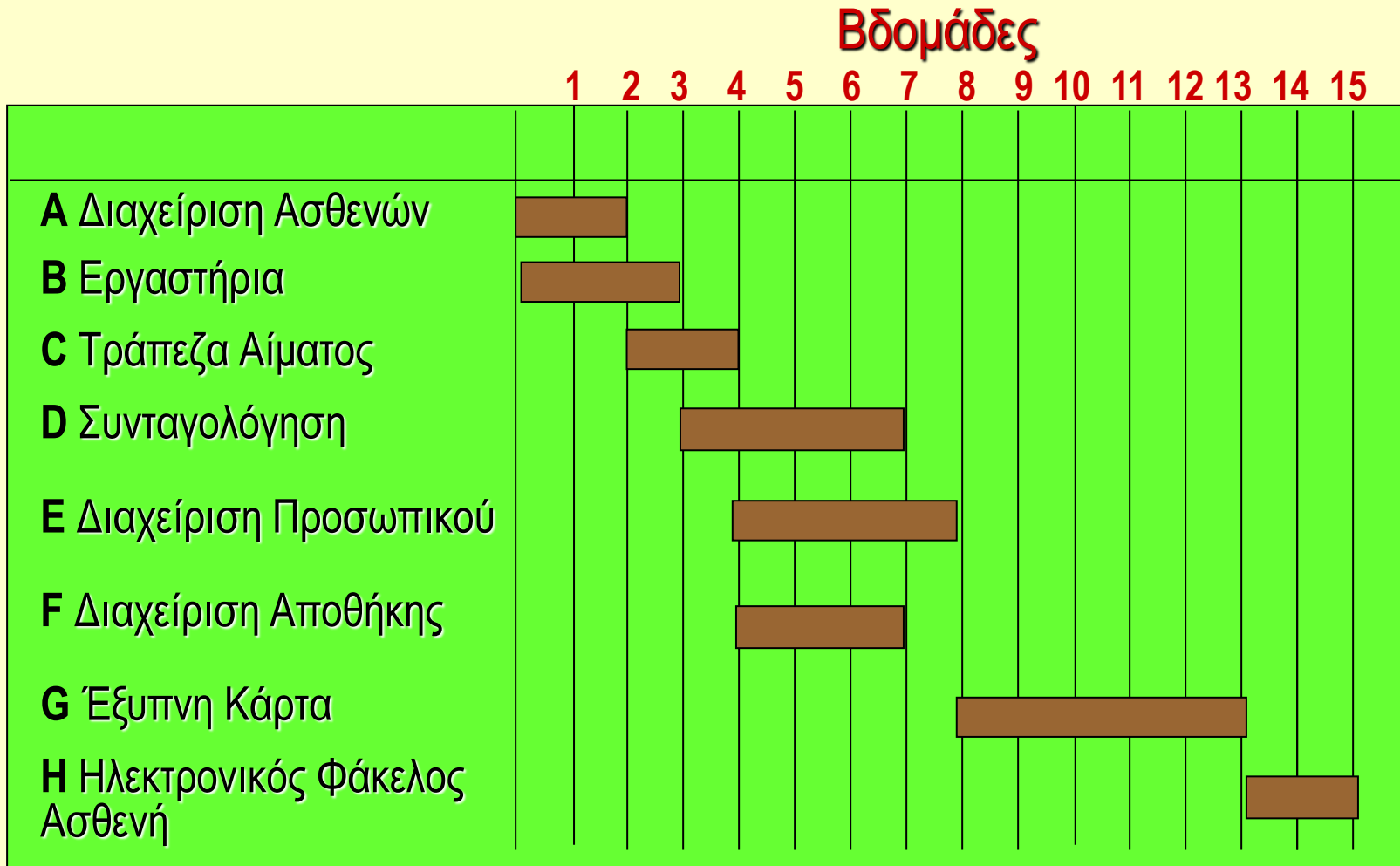
Υπολογισμός Περιθωρίων

Δραστηρ.	NE	NO	BE	BO	$\Pi = BE - NE$	Επί Κρίσιμης Διαδρομής
A	0	2	0	2	0	ΝΑΙ
B	0	3	1	4	1	όχι
C	2	4	2	4	0	ΝΑΙ
D	3	7	4	8	1	όχι
E	4	8	4	8	0	ΝΑΙ
F	4	7	10	13	6	όχι
G	8	13	8	13	0	ΝΑΙ
H	13	15	13	15	0	ΝΑΙ

Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



Διάγραμμα Gantt: ΝΕ και ΝΟ



Διάγραμμα Gantt: ΒΕ και ΒΟ

Βδομάδες

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

